
	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
--	--	---

**Boletín técnico para la supervisión y control del sistema de pilotaje
implementado por la constructora COTESAB S.A.S en sus proyectos de
edificación**

**PRESENTADO POR:
YESSICA ANDREA JACOME SANTANA**



**Código:
2014115036**

PRESENTADO A:

**Ing. OSVALDO THOWINSSON
Tutor de prácticas profesionales**



**Ing. ROBERTO COTES CAPMARTIN
Jefe inmediato empresa**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
Fecha de entrega: 31/01/2019**

	<p align="center">Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado</p>	
---	--	---

CONTENIDO

1. PRESENTACIÓN	3
2. OBJETIVOS	4
2.1 Objetivo general.....	4
2.2 Objetivos específicos	4
3. FUNCIONES	5
4. JUSTIFICACIÓN	8
5. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	9
5.1 Misión	9
5.2 Visión.....	10
5.3 Organigrama.....	10
5.4 Valores	10
5.5 Contactos de la empresa.....	11
6. SITUACIÓN ACTUAL.....	11
7. BASES TEORICAS	13
8. PROPUESTA	14
9. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	15
10. CRONOGRAMA.....	17
11. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS	18
12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	19
ANEXOS.....	20



	<p align="center">Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado</p>	
---	--	---

1. PRESENTACIÓN

Las prácticas profesionales representan el primer portal de interconexión que tiene el estudiante universitario con la realidad. La ingeniería civil es una disciplina con un campo de acción extenso, que abarca diversas áreas, encargada del diseño, construcción y mantenimiento de infraestructuras pertenecientes al sector público y privado. El presente, se desarrollará en base a la construcción de edificaciones, la cual constituye un conjunto de acciones interrelacionando actividades en las diversas etapas de una obra, enfocadas en fortalecer el perfil profesional del ingeniero civil.

Esto tiene como objetivo afianzar habilidades, destrezas y conocimientos adquiridos durante la etapa de formación profesional y así mismo busca consolidar el desempeño del estudiante en el ámbito laboral. En este contexto, se exponen los detalles e información referente a las actividades ejecutadas durante el periodo de prácticas profesionales realizadas en la constructora COTESAB S.A.S., enfatizando en una propuesta desarrollada, con la finalidad de fortalecer puntos débiles de la empresa y a su vez generar un impacto positivo para esta y para sus profesionales o practicantes del área de la ingeniería civil.

La propuesta se centra en explicar los pasos del proceso constructivo y los parámetros que se deben controlar en un sistema de pilotaje, este es el tipo de cimentación que siempre ha implementado la constructora en sus proyectos. El objetivo es que la empresa cuente con un boletín técnico que le permita obtener información de forma confiable, y así ser un instrumento que permita capacitar al personal para que se ejerza un control riguroso. Este, está fundamentado en el proceso observado durante la construcción de la cimentación realizada en el edificio El Faro.

	<p align="center">Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado</p>	
---	--	---



2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Desarrollar un boletín técnico para la supervisión y control del proceso constructivo en la etapa del pilotaje realizado en el proyecto El Faro, de manera que sirva como una herramienta que proporcione información confiable del tipo de cimentación que se desarrolla en los proyectos ejecutados por la constructora COTESAB S.A.S.

2.2 Objetivos específicos

- Explicar cada uno de los procesos constructivos seguidos en la etapa del pilotaje.
- Destacar todos los aspectos que se deben verificar durante el proceso constructivo de la etapa del pilotaje para garantizar la calidad del elemento estructural.
- Facilitar un instrumento que permita capacitar y orientar en el área de la cimentación a los profesionales encargados del funcionamiento técnico de la empresa.

	<p align="center">Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado</p>	
---	--	---

3. FUNCIONES

- Supervisión de todos los procesos constructivos. El periodo de prácticas empezó simultáneamente con el inicio de la obra, por tanto, se realizó seguimiento a la fase de la cimentación, compuesto por pilotaje, dados y vigas de cimentación y al levante y fundición de las columnas del primer piso, desarrollándose actividades como excavaciones, trazados, replanteos, rellenos, colocación de acero, levantes de muro, instalación de formaletas, fundición y curado del concreto.

- Elaboración de cuadros comparativos en Excel de las características y costos adicionales de dados re diseñados por inconvenientes presentados en campo.

- Elaboración de cronograma para la cimentación. Normalmente en las obras desarrolladas por la constructora no se sigue un cronograma, la ingeniera residente programa las actividades diariamente a medida como se avanza en el día. Para la fase dos de la etapa de la cimentación se decidió elaborar un cronograma implementando el software de administración de proyectos “Project” para cuantificar en términos de jornadas laborales el tiempo requerido para completar la etapa. El resultado en campo no fue el más esperado, se presentaron muchos imprevistos que incrementaron el tiempo inicialmente pactado.

- Despiece de las columnas. Los pedidos de acero se realizan a través de una plataforma de fácil manejo que permite seleccionar y guardar las geometrías, diámetros, dimensiones y cantidades de las varillas. La interpretación y lectura correcta de los planos estructurales son la clave para realizar los pedidos de forma exitosa. Durante el periodo de prácticas los despieces realizados fueron los



correspondientes al arranque de las columnas desde la cimentación, columnas del piso uno y las del piso dos.

➤ Elaboración de formatos para el seguimiento y control de los elementos estructurales. Se desarrolló un formato implementado para el registro individual de cada elemento estructural construido en obra, con la finalidad de condensar información específica y detallada de cada elemento (dados, vigas y columnas) para la entrega de informes de avance de obra por parte de la ingeniera residente.

En esencia es un formato base que con las modificaciones pertinentes se adapta al tipo de elemento trabajado, por tanto, se entregaron 3 tipos de formatos compuestos por 7 secciones explicadas a continuación: (Ver Anexo 1,2 y 3).

Registro de datos de cimentación: Es la parte inicial del formato, en ésta se especifica el nombre del proyecto, su ubicación, el objeto del registro y el nombre del elemento identificado. Los datos de la parte izquierda se mantienen constantes sin importar el tipo de formato, por corresponder a información específica del proyecto. En la parte derecha el objeto es constante para un mismo tipo de formato porque define la clase de registro, mientras que el último es variable porque sirve para identificar el elemento evaluado.

Características: Detalla las características del elemento, dando su descripción, unidad de medida y el valor del dato correspondiente. En los 3 tipos de formatos se mantiene la estructura mencionada, la información modificada es la correspondiente a la descripción de las características, para el formato de los dados se encuentran 10 ítems, para las vigas y las columnas 9 ítems, cada uno con información única que describe al elemento. Los datos numéricos depositados en la casilla de datos se basan en una interacción del análisis de los planos y el trabajo de campo.

	<p align="center">Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado</p>	
---	--	---

Mantener este tipo de información en los formatos hace el trabajo más eficiente en campo y en oficina porque se tiene en resumen la información que proporcionan los planos como también las cantidades de obra, por ejemplo, la profundidad de dado determina la profundidad de excavación, el volumen de dado determina el volumen de concreto, facilitando el trabajo al momento de su programación y el área de levante es dato clave para determinar cantidades de materiales.



Vista en planta: La proyección horizontal sirve para enfocar al visualizador acerca de la forma del elemento estructural y en algunos casos brindar información sobre sus dimensiones. Se recomienda siempre tener presente todos los planos y analizar todas las vistas en el momento de tomar alguna decisión en campo, como se mencionó anteriormente esta sección sólo da una alusión de manera general.

Registro y Control: Se mencionan cada una de las actividades ejecutadas con su respectiva unidad de medida y fechas de ejecución, además de resaltar el personal requerido y los equipos y herramientas utilizadas que permitieron un eficiente desarrollo de las actividades. Cabe resaltar que cada elemento estructural posee actividades diferentes, por ende, la información de los 3 tipos de formatos cambia.

Especificaciones: Esta sección hace referencia a los materiales utilizados en la construcción del elemento, detallando el tipo de material, dimensiones, cantidades y resistencias según corresponda.

Registro fotográfico: En esta categoría se presenta un registro fotográfico en el cual se observa el proceso de inspección de las actividades ejecutadas desde el inicio hasta el final de la actividad.

Observaciones: Es un espacio dedicado para hacer alguna aclaración de cualquier decisión tomada en campo en ese momento, resaltar alguna técnica y/o enfatizar en cualquier eventualidad presentada durante el proceso constructivo del

	<p align="center">Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado</p>	
---	--	---



elemento. También sirve para que la residente plasme su pensamiento crítico y le sea de ayuda para resolver problemas a futuro.

4. JUSTIFICACIÓN

El sector privado de la construcción es un medio que representa una elevada competitividad, caracterizándose por garantizar una rentabilidad económica optimizando los procesos. Es de vital importancia resaltar que la clave principal radica en el grupo de profesionales que conforman la empresa, pues de acuerdo a los lineamientos que sigan para planificar, coordinar y controlar los procesos se asegurará en alguna medida la calidad del trabajo y el crecimiento empresarial.

Por tanto, es indispensable contar con profesionales competentes, capaces de dirigir y coordinar cada fase. En la constructora COTESAB S.A.S algunas de estas funciones son delegadas, al ser ejecutadas por contratistas, como en el caso de la cimentación, esto no quiere decir que el personal interno encargado de dirigir y coordinar los procesos desconozca la temática y los parámetros que se deben controlar. El tener un profesional íntegro y capacitado representa optimización y calidad en los procesos.

La supervisión y control en la construcción de pilotes es una actividad compleja de realizar y una de las más importantes del proyecto en general, al ser en primera instancia la base que proporciona estabilidad a la estructura. Para llevar un correcto seguimiento en el proceso constructivo de un sistema de pilotaje y en los parámetros que se controlan para terminar con éxito el elemento estructural se debe tener absoluto conocimiento y experiencia en el tema. Es por esto que nace la idea de realizar un boletín técnico sobre el sistema de pilotaje implementado por

	<p align="center">Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado</p>	
---	--	---

la constructora COTESAB S.A.S en sus proyectos de edificación, como apoyo al futuro profesional o practicante que no posea experiencia o que esta sea mínima.

5. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

La constructora COTESAB S.A.S. fue fundada en el año 2009 en la ciudad de Santa Marta, con el principal objetivo de desarrollar proyectos de vivienda con altos estándares de calidad, buscando siempre poder suplir las necesidades, pero sobre todo devolviéndoles la esperanza y la alegría a las familias de poder tener un verdadero hogar, una vivienda pensada y desarrollada para toda la vida, llena de detalles y excelentes acabados donde puedan sentirse plenos y seguros cada día.

La empresa durante todos sus años de servicio ha desarrollado sus proyectos en un sector muy reconocido en la ciudad, el barrio Bavaria, con edificios de apartamentos residenciales como Bastión, Baluarte, Portento, Alcázar, Atalaya y el más reciente Farallón. Actualmente se encuentra trabajando en un nuevo proyecto, El Faro ubicado en el barrio El Prado de la misma ciudad.

5.1 Misión

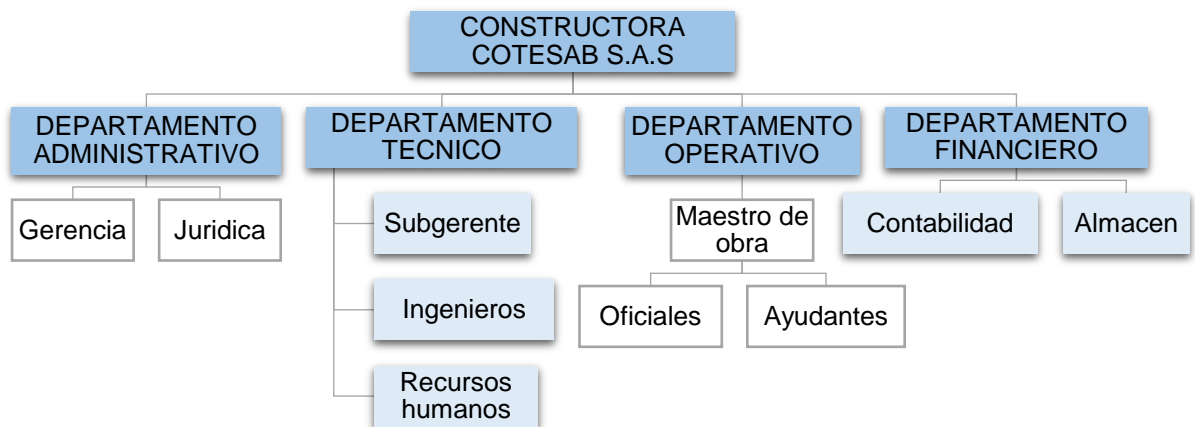
COTESAB S.A.S. está dedicada al diseño, asesorías y construcción de obras civiles, ofreciendo los mejores métodos de trabajo, precios, calidad y efectividad a sus clientes, a través de un proceso de mejoramiento continuo. La organización realiza sus actividades con responsabilidad con el propósito de maximizar la satisfacción de sus clientes, guardando equilibrio con el crecimiento a largo plazo y cumpliendo con el compromiso con la sociedad y el ambiente.



5.2 Visión

Ser reconocida como una empresa líder y confiable que desarrolla actividades de construcción innovadoras y de alta calidad, cumpliendo satisfactoriamente con las expectativas de sus clientes.



5.3 Organigrama



Cada área está integrada por un equipo de profesionales altamente calificado y comprometido, haciendo los procesos más eficientes y buscando soluciones óptimas en la ejecución de todos los proyectos, garantizando así, la máxima calidad y adaptabilidad a las necesidades de cada cliente.

5.4 Valores

- Servicio
- Compromiso
- Responsabilidad
- Excelencia
- Transparencia

	<p align="center">Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado</p>	
---	--	---

5.5 Contactos de la empresa



- La oficina está ubicada en la CALLE 24A NO. 2-47 en el barrio El Prado, en la ciudad de Santa Marta.
- Email: Cotesabsas@hotmail.com
- Web: www.cotesab.com

6. SITUACIÓN ACTUAL

La constructora COTESAB S.A.S es una pequeña empresa de carácter privado con un manejo de personal reducido, en donde la construcción de la estructura es llevada por el departamento de operaciones compuesto por un maestro de obra, oficiales y ayudantes pero dirigida por el departamento técnico, conformado por el subgerente de la empresa y una ingeniera residente. Toda la responsabilidad de la estructura lógicamente recae sobre la constructora, pero existe un único campo en donde ésta cede la responsabilidad a un contratista, la realización del sistema de pilotaje, que corresponde a la parte más importante y delicada de la cimentación y que requiere de personal y maquinaria especializada.

Es imposible afirmar que el futuro profesional recién egresado de una universidad tendrá todas las destrezas y competencias para dirigir de forma integral una obra. Normalmente el conocimiento transmitido en una universidad se centra la base teórica: conceptos técnicos, diseños, normas y códigos que rigen la construcción, obviando los procesos constructivos seguidos en campo.

En el mundo de la construcción es muy común encontrar profesionales capacitados para el control y supervisión de cada procedimiento constructivo que debe seguirse en la ejecución de los elementos estructurales de una edificación, esto sólo lo determina los años de experiencia y el permanente contacto con ese

	<p align="center">Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado</p>	
---	--	---

medio; realmente lo que se dificulta es encontrar profesionales que posean conocimiento para realizar seguimientos en procesos de cimentación, específicamente en el sistema de pilotaje.

Se evidencia la necesidad en la empresa de contar con herramientas técnicas que permitan proporcionar información del tipo de cimentación que comúnmente se desarrolla en los proyectos ejecutados por la constructora COTESAB SAS y con el que se tuvo la oportunidad de realizar seguimiento durante el periodo de prácticas, debido a que la supervisión y control de todos los procesos constructivos de la estructura son llevados por la ingeniera residente a cargo de la obra y por ser un trabajo realizado por un personal externo, representando un riesgo para la empresa contar con personal reducido que conozca del tema.

7. BASES TEORICAS

I. La Geotecnia es la rama de la ingeniería civil que se encarga de estudiar las propiedades del suelo para diseñar las cimentaciones adecuadas para soportar las estructuras. Esta materia es la base fundamental del desarrollo de la propuesta, es la que permite entender el mundo de los suelos, abarcando conceptos como tipos de suelos, esfuerzos en el suelo, consolidación, asentamientos, cimentaciones, capacidades de carga, entre otros.

II. “La geometría descriptiva es la proyección de figuras tridimensionales sobre el plano bidimensional del papel, permitiendo determinar longitudes, ángulos, formas y otras informaciones descriptivas que permiten definir completamente la figura” (Villete, 1995, p.16). Esta es una de las primeras materias que permite que el estudiante interaccione con el software AutoCAD, aprendiendo a desarrollar la imaginación e interpretando vistas y proyecciones. Los fundamentos adquiridos con esta asignatura junto con los concretos I y II sirvieron para realizar una lectura correcta de los planos. Es importante resaltar que los concretos son indispensables para entender la base teórica de la estructura en general (vigas, losas, columnas).

III. Una de las razones por las que técnicas de construcción es enseñada en la universidad, es para que los estudiantes aprendan a identificar las tareas requeridas para desarrollar una actividad junto con sus unidades de medida. Durante el desarrollo de las prácticas se desarrollaron formatos de seguimiento y control de los elementos estructurales en donde en una de sus partes se registraba las actividades requeridas para construir el elemento.

IV. Presupuesto y Programación de obras permitieron que desarrollara el cronograma de la cimentación al implementar el software Project, a su vez son la clave para sacar cantidades de obra y de material, lo que se relaciona también con el desarrollo de los formatos.

8. PROPUESTA

Una de las etapas con mayor importancia y que requiere de un gran cuidado en la construcción de una edificación es la cimentación. A ciencia cierta no se conoce como será el comportamiento del terreno cuando sea sometido a la acción de las cargas, es por esto que el éxito de un proyecto de construcción dependerá de la calidad de su cimentación.

La cimentación es el factor que interconecta la estructura del edificio con el suelo. Además de poseer una función estructural se debe resaltar que es el primer eslabón para garantizar una edificación segura.

El seguimiento durante el proceso constructivo se dificulta por ser un elemento imperceptible a simple vista, por esta razón se propone desarrollar un boletín técnico sobre el seguimiento y control del proceso constructivo en la etapa del pilotaje con el objetivo de proporcionar a la empresa una herramienta didáctica que sea de apoyo para futuros practicantes y/o profesionales en el área de la ingeniería civil que vayan a prestar sus servicios y desconozcan profundamente la temática y los procesos que deben seguirse para garantizar el éxito del elemento.

El boletín técnico propuesto solo se centra en explicar todo lo relacionado con el pilotaje por ser el tipo de cimentación trabajado en el edificio donde se realizaron las prácticas profesionales, además de ser el mayormente usado por la constructora en sus proyectos.

9. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Para desarrollar la propuesta expuesta anteriormente, se requirió de una serie de pasos detallados a continuación:

- I. Entender el funcionamiento de la constructora, los procesos seguidos, las políticas manejadas, etc.
- II. Observar y analizar rigurosamente cada método constructivo y factores a controlar.
- III. Entender minuciosamente la técnica implementada en cada proceso constructivo, realizando las preguntas necesarias y las investigaciones respectivas para alcanzar mayor claridad en el seguimiento del elemento.
- IV. Identificar los puntos débiles de la empresa y optar por brindar la solución de uno en específico.
- V. Idear un mecanismo práctico (Boletín técnico) como solución ante la problemática analizada.

El boletín técnico sobre el sistema de pilotaje desarrollado por la constructora COTESAB S.A.S está integrado por 6 subtítulos que permiten un adecuado desglose de la información, primero se encuentra la definición de pilote, se resaltan los tipos de materiales con los que se puede hacer un pilote y se mencionan los métodos de fabricación, resaltando el método implementado por la constructora. El segundo subtítulo hace alusión a los casos en los que necesariamente se debe realizar una cimentación profunda para garantizar la seguridad e integridad de la estructura. Seguidamente, se describen los materiales usados en la construcción de pilotes pre-excavados, tema enfatizado en el boletín. Los títulos cuarto y quinto describen detalladamente los pasos seguidos durante el proceso constructivo y los aspectos que se deben controlar. Finalmente se mencionan las ventajas de trabajar con este tipo de pilotes. (Ver Anexo 4).



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



La propuesta está fundamentada en el libro Pilotes y cimentaciones sobre pilotes del Ingeniero Civil Zaven Davidian, en la ficha técnica de Argos sobre concreto para sistema Tremie, en el capítulo 6 de las especificaciones de Invias sobre pilotes pre-excavados y en la observación rigurosa durante el proceso de construcción de la cimentación profunda realizada en el edificio El Faro, proyecto donde se desarrollaron las prácticas profesionales. Además, contiene diversas imágenes capturadas durante dicho proceso como las de otras fuentes confiables, que permiten dar dinamismo al boletín. Por último, se encuentran algunas frases célebres de Karl Terzaghi, el padre de la mecánica de suelos.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



10. CRONOGRAMA

FASES	ACTIVIDAD	SEMANAS																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
FASE I	Observación de la metodología de trabajo seguida por la empresa																								
	Reconocimiento de las actividades como auxiliar de residente de obra																								
FASE II	Análisis de la situación actual de la constructora																								
	Identificación de la problemática a enfrentar																								
FASE III	Elaboración de la idea y estudio de su viabilidad																								
	Profundización de información relacionada con el desarrollo de la propuesta																								
	Desarrollo de la propuesta																								
FASE IV	Asesorías para realizar las correcciones pertinentes																								
	Corrección de la propuesta y detalles finales																								
	Socialización y entrega de la propuesta a la empresa																								

11. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

Como consecuencia de lo expuesto en el presente informe, se espera que la propuesta desarrollada genere un impacto positivo tanto a la empresa como al personal técnico de esta. El boletín expuesto es una herramienta que permitirá a futuros practicantes y profesionales en el área de la ingeniería civil pertenecientes al departamento técnico de la constructora conocer un poco acerca del proceso que siempre se ha seguido en una de las etapas más importantes de la construcción de la estructura.

De esta manera, se garantizará en alguna medida el control y seguimiento correcto de la etapa del pilotaje, al brindar información a través de un mecanismo práctico que permita a sus profesionales alcanzar un eficaz desenvolvimiento durante el proceso constructivo, ofreciéndoles una visión general de un tema complejo que requiere de un gran cuidado y del que generalmente se posee poca práctica y conocimiento. En síntesis, aportar significativamente a su desarrollo profesional y hacer de su adaptación un proceso más dinámico.

Finalmente, se resalta que la información contenida en el boletín es una descripción de la metodología que ha seguido la constructora COTESAB S.A.S por largos años en el sistema de pilotaje y de los parámetros que se controlan para garantizar la integridad del elemento estructural, por tanto, no es un procedimiento único y no significa que así siempre deba realizarse. Se recomienda la lectura del documento para dar una idea del procedimiento seguido internamente, pero para un mejor entendimiento realizar investigaciones y profundizar en la temática.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- DAVIDIAN Z., *PILOTES Y CIMENTACIONES SOBRE PILOTES*, editores técnicos asociados, s.a. Barcelona.
- NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIA, Capítulo 6. ESTRUCTURAS Y DRENAJES. (Art. 621-13), PILOTES PRE-EXCAVADOS. Disponible en: <http://giv.com.co/invias2013/621%20PILOTES%20PREEXCAVADOS.pdf>
- Argos, (Enero 2017). *CONCRETO PARA SISTEMA TREMIE, Ficha técnica. Versión 4*. Disponible en: <https://www.argos.co/Media/Colombia/images/FT-CONCRETO-TREMIE.pdf>
- VILLETA J., (1995). *DIBUJO TECNICO DE INGENIERIA Y GEOMETRIA DESCRIPTIVA*, Santo Domingo, República Dominicana: editorial BUHO




**Informe de Prácticas Profesionales como
Opción de Grado**




ANEXOS



Formatos para el seguimiento y control de los elementos estructurales

➤ Anexo 1. Formato registro de datos de cimentación


		CONSTRUCTORA COTESAB S.A.S DEPARTAMENTO TÉCNICO FORMATO REGISTRO DE DATOS DE CIMENTACIÓN		Versión: 01 Fecha: 31/10/2018
REGISTRO DE DATOS DE CIMENTACIÓN				
PROYECTO: Edificio El Faro		OBJETO: Supervisión técnica de datos de cimentación		
UBICACIÓN: CII 24A NO. 2 - 47		ELEMENTO:		
CARACTERÍSTICAS			VISTA EN PLANTA	
DESCRIPCIÓN	UND	DATOS		
Número de pilotes	UND			
Profundidad de dado	ML			
Area de dado	M2			
Volumen de dado	M3			
Volumen de excavación	M3			
Solado	ML			
Porcentaje desperdicio de concreto	%			
Volumen de concreto	M3			
Acero del dado	KG			
Area de levante	M2			
REGISTRO Y CONTROL				
ACTIVIDADES EJECUTADAS	UND	FECHA	PERSONAL	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS
Excavación	M3			
Solado	M2			
Trazado	UND			
Descabece de pilotes	UND			
Levante de muros	M2			
Colocación de acero	KG			
Fundición de concreto	M3			
ESPECIFICACIONES				
REGISTRO FOTOGRAFICO				
<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40%;">Imagen 1.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40%;">Imagen 2.</div> </div>				
OBSERVACIONES				

➤ **Anexo 2.** Formato registro de vigas de cimentación

		CONSTRUCTORA COTESAB S.A.S DEPARTAMENTO TÉCNICO FORMATO REGISTRO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN		Versión: 01 Fecha: 13/11/2018	
REGISTRO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN					
PROYECTO: Edificio El Faro		OBJETO: Supervisión técnica de vigas de cimentación			
UBICACIÓN: CII 24A NO. 2 - 47		ELEMENTO:			
CARACTERÍSTICAS			VISTA EN PLANTA		
DESCRIPCIÓN	UND	DATOS			
Profundidad de viga	ML				
Area de viga	M2				
Volumen de viga	M3				
Volumen de excavación	M3				
Solado	ML				
Porcentaje desperdicio de concreto	%				
Volumen de concreto	M3				
Acero de viga	KG				
Area de levante	M2				
REGISTRO Y CONTROL					
ACTIVIDADES EJECUTADAS	UND	FECHA	PERSONAL	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	
Excavación	M3				
Solado	M2				
Levante de muros	M2				
Colocación de acero	KG				
Fundición de concreto	M3				
ESPECIFICACIONES					
REGISTRO FOTOGRAFICO					
<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">Imagen 1.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">Imagen 2.</div> </div>					
OBSERVACIONES					

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

➤ **Anexo 3.** Formato registro de columnas

	CONSTRUCTORA COTESAB S.A.S DEPARTAMENTO TÉCNICO FORMATO REGISTRO DE COLUMNAS		Versión: 01 Fecha: 27/11/2018	
REGISTRO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN				
PROYECTO: Edificio El Faro		OBJETO: Supervisión técnica de columnas		
UBICACIÓN: CII 24A NO. 2- 47		ELEMENTO:		
CARACTERÍSTICAS			VISTA EN PLANTA	
DESCRIPCIÓN	UND	DATOS		
Altura libre de columna	ML			
Longitud de acero de refuerzo	ML			
Longitud de traslapo	ML			
Area transversal de columna	M2			
Volumen de columna	M3			
Porcentaje desperdicio de concreto	%			
Volumen de concreto	M3			
Acero de columna	KG			
Area de formaleta	M2			
REGISTRO Y CONTROL				
ACTIVIDADES EJECUTADAS	UND	FECHA	PERSONAL	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS
Colocación de acero de refuerzo	KG			
Colocación de estribos	KG			
Instalación de formaletas	M2			
Fundición de concreto	M3			
Desencofrado	M2			
ESPECIFICACIONES				
REGISTRO FOTOGRAFICO				
Imagen 1.	Imagen 2.	Imagen 3.		
OBSERVACIONES				

➤ **Anexo 4.** Boletín técnico sobre el sistema de pilotaje

VOLUMEN I, N° I

FECHA
18/01/2019

BOLETIN TECNICO

Sistema de Pilotaje

CONTENIDO:

¿Qué es un pilote? 1

¿Cuándo se realiza el pilotaje? 2

Materiales 2

Proceso constructivo 3

¿Qué aspectos se controlan? 4

Ventajas 4

Glosario 5

¿Qué es un pilote?

“Los pilotes son elementos constructivos usados para cimentaciones profundas en obras de construcción, los cuales permiten transmitir las cargas de la estructura hasta capas de suelo más profundas que tengan la capacidad de carga suficiente para soportarlas” (Construyored, 2017).

En el mundo de la construcción existen pilotes de distintos materiales, pueden ser de madera, concreto reforzado o de acero. Además, de diferentes diámetros y longitudes. Estas características son determinadas por el tipo de suelo.

Por otra parte, existen dos métodos de fabricación, los que son hechos in situ y los prefabricados.

En este boletín trataremos todo lo relacionado con los pilotes pre excavados, los cuales son un tipo de pilote hecho in situ.

Este tipo de cimentación es el que siempre trabajamos en nuestros proyectos de construcción.



Imagen 1. Pilote de acero hueco redondo
Tomado de: <https://www.alamy.es>



Imagen 2. Pilote de concreto prefabricado
Tomado de: <https://www.ebawe.de>



Imagen 3. Pilotes de madera
Tomado de: <https://thumbs.dreamstime.com>

PÁGINA 2

¿Cuándo se realiza el Pilotaje?

"La teoría es el lenguaje por medio del cual las lecciones de la experiencia pueden ser expresadas claramente."

Karl Terzaghi

- ⇒ Cuando el nivel freático se encuentra próximo al nivel del terreno.
- ⇒ Cuando la carga estructural que será transmitida por la edificación no se puede distribuir en una cimentación superficial porque esta excede la capacidad portante del suelo.
- ⇒ Cuando el terreno puede sufrir alteraciones por ser de baja calidad.
- ⇒ En edificaciones altas que serán sometidas a grandes esfuerzos de vientos.

Concreto Tremie: Es implementado porque facilita el vaciado gracias a su alta resistencia a la segregación, fluidez y baja pérdida de manejabilidad en el tiempo.

Lodo de perforación: Se emplea la bentonita preparada con agua limpia en un tanque de lodo. Esta es un tipo de arcilla que brinda estabilidad a las paredes del terreno durante la perforación.

Acero de refuerzo: Se arman las canastas in situ. Están conformadas por una armadura longitudinal en donde las varillas son colocadas uniformemente en el perímetro de la sección y un estribo en forma de espiral ya figurado de fábrica, ambos sujetos con alambre recocido.



Imagen 4. Arcilla Bentonita
Tomado de: <https://www.granvelada.com>

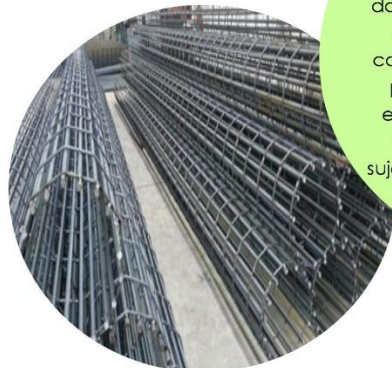


Imagen 5. Armaduras para pilotaje.
Tomado de: <https://www.ferrallatsgester.cat>

Materiales

BOLETIN TECNICO
SISTEMA DE PILOTAJE

Proceso constructivo

1. Trazado con topografía de la ubicación del pilote en el terreno.
2. La excavación es realizada mediante una máquina piloteadora equipada con un Kelly que cuenta con varias camisas de diferentes diámetros unos dentro de otros para permitir perforaciones a grandes profundidades.
3. Primeramente, se sitúa la máquina de manera estable en el terreno y se posiciona el balde de perforación en el punto definitivo del elemento.
4. El interior de la perforación es estabilizado con lodo bentonítico durante todo el proceso de excavación.



Imagen 6. Tanque para preparar Bentonita

5. Se introduce la canasta de acero, garantizando su posición mediante un sistema de amarre con alambre recocido el cual es denominado "torton".
6. En el interior de la canasta se introduce un juego de tuberías Tremie de acero enroscadas unas con otras entre sí.



Imagen 7. Colocación de armadura

7. En la superficie del terreno se conecta un embudo a las tuberías para realizar el proceso de vaciado.
8. El concreto se transporta por el interior del sistema de tuberías, al llegar al fondo sale de la tubería y comienza a ascender alrededor de esta, desplazando la bentonita por diferencia de densidades. De esta manera se garantiza que el concreto contaminado llegue a la superficie.
9. A medida que se avanza con la fundición del pilote se debe verificar la profundidad del concreto para ir retirando la longitud de tubería que se desea, sin colocar en riesgo la integridad del mismo, el sistema empleado es una cadena con un peso amarrado en uno de sus extremos, el cual permi-

te sin dificultad el descenso de esta, como también el reconocimiento del nivel del concreto.

10. La fundición termina cuando se observa concreto en la superficie, retirando el embudo y el resto de tubería.



Imagen 8. Fundición de concreto



Imagen 9. Descabece de pilotes

11. Finalizada la etapa del pilotaje, se debe realizar el descabece de todos los pilotes, esta técnica consiste en demoler la parte superior, con la finalidad de retirar el concreto contaminado con el suelo desprendido de la excavación y el lodo de perforación, por ser el primer concreto introducido en la excavación.

Comúnmente, se trabajan pilotes aislados y grupos de pilotes. En ambos casos formando un solo sistema con los dados de cimentación.

¿Qué aspectos se controlan?

- ⇒ Verificar la posición del balde rotatorio en los primeros metros excavados, por el tipo de terreno este puede tener algún desfase.
- ⇒ Analizar la consistencia del concreto, concretos muy fluidos son buenos en cierta medida porque el proceso de vaciado es más rápido pero esto puede causar una segregación, por otro
- ⇒ Verificar la posición de la canasta, normalmente se mueve unos centímetros hacia arriba o abajo por toda la complejidad del procedimiento, por tanto, a la longitud estribada se incrementan 80 cm como
- ⇒ Los tiempos de vaciado entre un mixer y otro no deben diferir más de 20 min.
- ⇒ La perforación jamás debe esperar el concreto porque las paredes del terreno se sedimentan y las tuberías pueden taparse.

Ventajas

"1. La perforación permite conocer la naturaleza de los sucesivos estratos del terreno; el análisis del laboratorio define las características del mismo en función de las cuales es posible adaptar el pilote al terreno.

2. Maquinaria poco voluminosa y poco costosa; es posible trabajar en espacios limitados.

3. No hay peligro de vibra-

ciones del suelo o de las edificaciones colindantes.

4. Posible de alcanzar grandes profundidades.

5. Tiene la ventaja de ejecutarse rápidamente pero exige una ejecución minuciosa." (Zaven Davidian, Pilotes y cimentaciones sobre pilotes, editores técnicos asociados, s.a. Barcelona.)

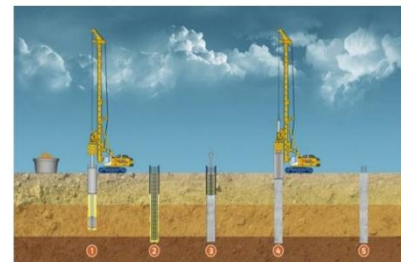


Imagen 10. Proceso del pilotaje
Tomado de: <http://www.terratest.cl/tecnologia-pilotes-pre-excavados.html>



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



Boletín Técnico Sistema de Pilotaje

Dirección oficina de Obra:
CII 24A no. 2-47 El Prado
(Edificio en construcción El Faro)
Santa Marta — Colombia

Teléfono: 301-795-2516
Email: Cotesabsas@hotmail.com
Web: www.cotesab.com

"La ingeniería es un deporte noble ... pero equivocarse ocasionalmente es parte del juego. Ambicione ser el primero en descubrir y anunciar sus errores Una vez que usted comienza a sentirse tentado a negar sus errores ante la evidencia razonable, usted ha dejado de ser un buen deportista. Usted es ya un testarudo o un cascarrabias." Karl Terzaghi

Glosario

Pilote aislado: Aquel que no posee interacción geotécnica con otros pilotes por encontrarse separados a grandes distancias.

Grupo de pilotes: Aquellos que poseen interacción geotécnica al estar ubicados a cortas distancias y unidos mediante elementos estructu-

les lo suficientemente rígidos, como para hacer que trabajen en conjunto.

Dados de cimentación: Elementos estructurales diseñados para transmitir a los pilotes la carga que recibe de las columnas.